

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-206447

(43)Date of publication of application : 26.07.2002

(51)Int.Cl.

F02D 41/38  
F02D 41/04  
F02D 45/00

(21)Application number : 2001-003800 (71)Applicant : HINO MOTORS LTD

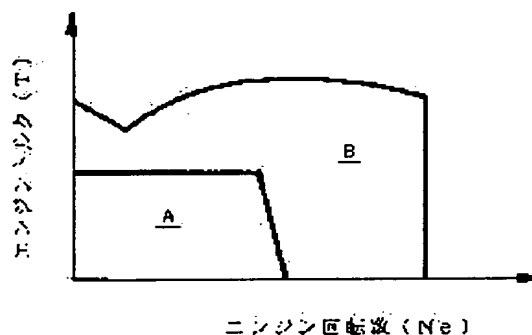
(22)Date of filing : 11.01.2001 (72)Inventor : UCHINO NAOAKI

## (54) FUEL INJECTION METHOD FOR ENGINE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel injection method for an engine, capable of restraining extreme increase of engine noise at shifting from an operation region, wherein pilot injection is required to an operation region to one where the pilot injection is not required.

SOLUTION: When shifting from the operation region A, where the pilot injection is required to the operation region B where the pilot injection is not required, pilot injection is stopped stepwise for each cylinders. The respective cylinder stops the pilot injection in the order, therefore, the combustion sound is enlarged stepwise in cylinders unit. Accordingly, the rapid increase in engine noise is avoided, a moment for shifting is hard to be noticed, and jarring feeling is reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.08.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The fuel-injection approach of the engine characterized by stopping pilot injection gradually for every gas column in case pilot injection shifts to an unnecessary operating range from a required operating range.

[Claim 2] The fuel-injection approach of the engine according to claim 1 characterized by amending the injection quantity for every gas column on the occasion of stopping pilot injection gradually for every gas column so that torque fluctuation may not arise.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the engine fuel-injection approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] The common rail fuel-injection system is known as a method which attains high-pressure-ization of an injection pressure and controls injection conditions, such as injection timing of a fuel, and injection quantity, the optimal about engine fuel injection conventionally according to engine operational status.

[0003] Drawing 2 is the block diagram showing the outline of a common rail fuel-injection system typically, and the fuel in a fuel tank 1 is pressurized in the common rail fuel-injection system currently illustrated here by the fuel pump 2 which is plunger-type variable-capacity type high pressure pumping.

[0004] This fuel pump 2 is driven by engine power, after carrying out a pressure up to the predetermined pressure of which a fuel is required, is supplied to a common rail 4 through a fuel pipe 3, and is stored in the state of pressure accumulation.

[0005] It is made to be returned with the return tubing 6 by the fuel which said fuel pump 2 is equipped with the flow control valve 5 for maintaining the fuel pressure in a common rail 4 to a predetermined pressure, and was relieved from the fuel pump 2 in the fuel tank 1.

[0006] Moreover, the fuel which was not spent on the injection to each gas column among the fuels which the fuel in a common rail 4 was supplied towards two or more injectors equipped for every gas column of the engine which is not illustrated through a fuel feeding pipe 7, and had been injected in said each gas column and supplied to the injector 8 from the fuel feeding pipe 7 is returned to a fuel tank 1 through the return tubing 9.

[0007] Here, the signal from the various sensors for detecting the accelerator opening signal 13 from the accelerator opening sensor (engine load sensor) for detecting the crank angle signal 12 from the crank angle sensor for detecting the gas column distinction signal 11 from an engine gas column distinction sensor and a top dead center (TDC) and the amount Acc of accelerator pedal treading in and the operational status of the engine of engine-speed (Ne) signal 14 grade from an engine speed sensor is inputted into the engine control computer (ECU:Electronic Control Unit) 10.

[0008] Furthermore, the pressure sensor 15 which detects the pressure in this common rail 4 is formed in said common rail 4, and the pressure signal 16 of this pressure sensor 15 is also inputted into the engine control computer 10.

[0009] And in said engine control computer 10, the injection command 18 is sent to the solenoid valve 17 of an injector 8, and fuel injection timing (the injection initiation stage and injection termination stage) and the injection quantity of the injection conditions of a fuel, i.e., a fuel, are appropriately controlled so that engine power turns into the optimal output adapted to operational status based on these signals.

[0010] Moreover, although the fuel in a common rail 4 will be consumed because an injector 8 injects a fuel, and the pressure in a common rail 4 will decline, the engine control computer 10 has controlled the pressure of a common rail 4 by controlling the discharge quantity of delivery and a fuel pump 2 for the pressure control command 20 to the solenoid valve 19 in the flow control valve 5 of a fuel pump 2 to become the fuel injection pressure for which the pressure in a common rail 4 is

needed according to engine operational status.

[0011] In addition, by the common rail type fuel-injection system in the former, it is controlled by the engine control computer 10 outputting the command pulse (injection command 18) which sets the drive current to the solenoid valve 17 of an injector 8 that the injection initiation stage and injection termination stage of a fuel compute the phase contrast from whenever [ crank angle / which was set up beforehand ] (for example, TDC) by the crank angle sensor, and a fuel is injected at the predetermined stage of the crank angle signal 12.

[0012] Thus, it sets to the constituted common rail fuel-injection system. If pilot injection (curve Y) which carries out the precedence injection of a slight quantity of the fuel in advance of the Maine injection (curve X) is performed as shown in drawing 3 As a result of the fuel by this pilot injection burns previously, and serves as a pilot flame, the ignitionability of the fuel of the Maine injection improving and the rate's of combustion becoming slow, it is known that the explosive combustion by the ignition delay will be avoided and the engine noise will be reduced effectively.

[0013] However, this kind of pilot injection is employable convenient by no operating range, and since the fault of becoming easy to generate a black smoke in a heavy load quantity rotational frequency field arises, it must be made to have to adopt it only within the suitable operating range which avoided such a operating range.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the former, in case pilot injection shifted to an unnecessary operating range from a required operating range, while there was pilot injection, it was quiet, but just as it stopped pilot injection, the combustion noise became large, the engine noise increased rapidly, the moment of changing was found very clearly, it became jarring, and there was a problem of spoiling the operation amenity remarkably.

[0015] This invention is what was made in view of the above-mentioned actual condition, and it aims at offering the fuel-injection approach of the engine which enabled it to control increase of the rapid engine noise at the time of pilot injection shifting to an unnecessary operating range from a required operating range.

[0016]

[Means for Solving the Problem] This invention relates to the fuel-injection approach of the engine characterized by stopping pilot injection gradually for every gas column, in case pilot injection shifts to an unnecessary operating range from a required operating range.

[0017] Since the combustion noise will become large gradually per gas column when each gas column carries out a sequential halt of the pilot injection if it \*\* and does in this way, rapid increase of the engine noise is avoided, the moment of changing becomes unclear, and a jarring feeling is mitigated.

[0018] Moreover, in this invention, for every gas column, pilot injection will be faced, although it stops gradually, the torque fluctuation at the time of the change of the existence of pilot injection will be controlled, and a possibility of producing sense of incongruity in drivability will be avoided beforehand.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt which carries out this invention is explained with reference to a drawing. In addition, about the common rail type fuel-injection system applied to an engine fuel injection equipment, detailed explanation for the second time is given by using what was shown in drawing 2 to omit.

[0020] Drawing 1 shows an example of a gestalt which carries out this invention, shows the control map set as the engine control computer 10 of drawing 2 , and takes an engine speed along an axis of abscissa in this control map, and takes an engine torque along an axis of ordinate, and serves as a map on which pilot injection divided a required operating range A and an unnecessary operating range B.

[0021] In addition, about an engine torque, it is possible to compute easily using known numeric values, such as mechanical efficiency, a gear ratio (for the thing of a suitable number of stages to be chosen by the gear positional information from the gear location switch mounted in the car, and for it to substitute), a differential-gear ratio, and a diameter of a tire, based on the fuel-oil-consumption information and engine-speed information which are grasped with the engine control computer 10.

[0022] And in order to accelerate, when it gets into an accelerator, an engine torque and an engine speed go up, and very small predetermined time difference is given for every gas column, and it is made to stop pilot injection gradually from the time (at the time of exceeding the boundary of operating range A and B from the A side to the B side) of operational status shifting to an unnecessary operating range from the operating range A which needs pilot injection.

[0023] That is, based on the optimal pattern beforehand set as the engine control computer 10, control which performs a gradual halt of the pilot injection for \*\*\*\* each gas column of every mentioned above by sending the injection command 18 towards the solenoid valve 17 (referring to drawing 2 ) of the injector 8 of each gas column from the engine control computer 10 is performed.

[0024] In addition, in case pilot injection is gradually stopped for every gas column, it is desirable to amend the injection quantity for every gas column, and to control torque fluctuation.

[0025] Since the combustion noise will become large gradually per gas column when each gas column carries out a sequential halt of the pilot injection if it \*\* and does in this way, rapid increase of the engine noise will be avoided.

[0026] If it adds, it will face changing the existence of pilot injection here. Although the technique of reducing the injection quantity of pilot injection gradually is also considered and there is nothing that there is nothing, from the first in pilot injection Since only injection of about several% of slight amount is performed to the Maine injection quantity Since there is a possibility that delicate control which reduces injection of such a slight amount gradually may be substantially difficult, the variation in pilot injection may arise for every gas column, and an engine performance may not be stabilized The direction which stops pilot injection according to the individual for every gas column becomes controllable [ which it was stabilized considering the engine-performance side ].

[0027] Therefore, since increase of the rapid engine noise at the time of pilot injection shifting to an unnecessary operating range B from a required operating range A can be controlled according to the above-mentioned example of a gestalt, the moment of changing can be made unclear, a jarring feeling can be mitigated, and the operation amenity can be improved sharply conventionally.

[0028] Moreover, in especially this example of a gestalt, since the injection quantity for every gas column is amended and he is trying to control torque fluctuation in case pilot injection is gradually stopped for every gas column, a possibility of producing sense of incongruity in drivability is beforehand avoidable.

[0029] In addition, as for the fuel-injection approach of the engine of this invention, it is needless to say that modification can be variously added within limits which are not limited only to the above-mentioned example of a gestalt, and do not deviate from the summary of this invention.

[0030]

[Effect of the Invention] According to the fuel-injection approach of the engine of above-mentioned this invention, the effectiveness which was excellent in the versatility like the following can be done so.

[0031] (I) Since increase of the rapid engine noise at the time of pilot injection shifting to an unnecessary operating range from a required operating range can be controlled according to invention of this invention according to claim 1, the moment of changing can be made unclear, a jarring feeling can be mitigated, and the operation amenity can be improved sharply conventionally.

[0032] (II) Since according to invention of this invention according to claim 2 the injection quantity for every gas column can be amended and torque fluctuation can be controlled in case pilot injection is gradually stopped for every gas column, a possibility of producing sense of incongruity in drivability is beforehand avoidable.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the diagram of the control map in which an example of a gestalt which carries out this invention is shown.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the outline of a common rail fuel-injection system typically.

[Drawing 3] It is the diagram showing the relation between pilot injection and the Main injection.

[Description of Notations]

4 Common Rail

8 Injector

10 Engine Control Computer

18 Injection Command

A The operating range which needs pilot injection

B A operating range with unnecessary pilot injection

X Curve which shows the Main injection

Y The curve which shows pilot injection

---

[Translation done.]

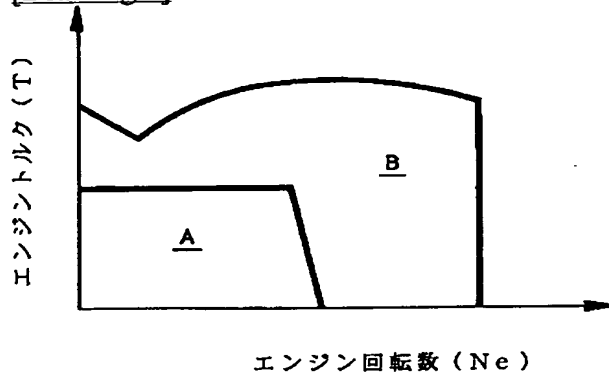
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

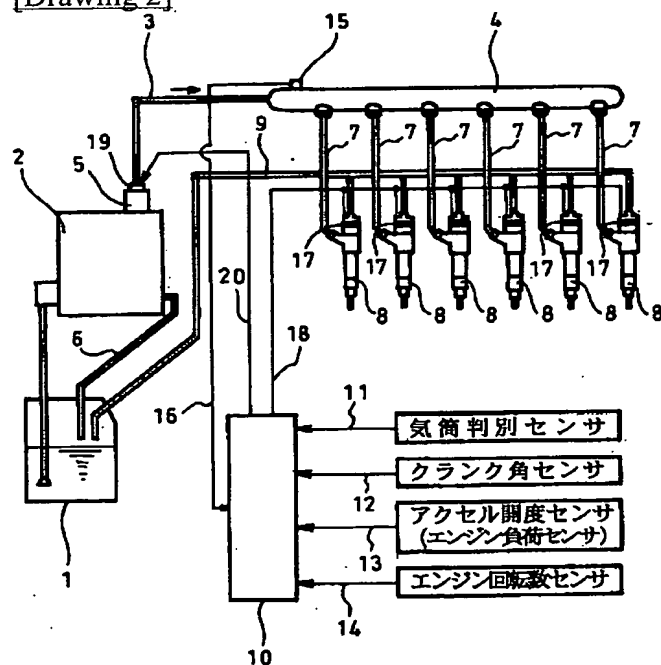
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

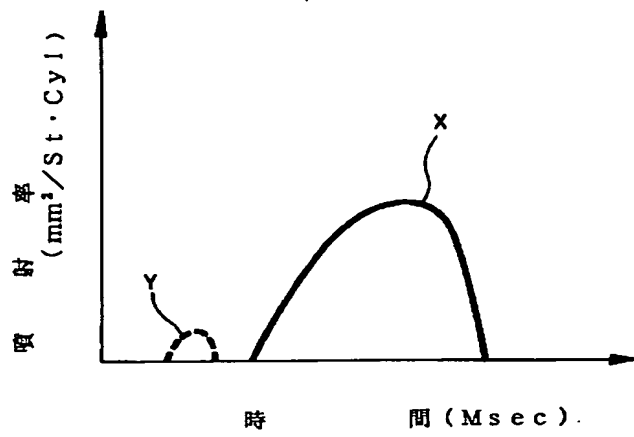


[Drawing 2]



[Drawing 3]





---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-206447

(P2002-206447A)

(43) 公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
F 0 2 D 41/38		F 0 2 D 41/38	B 3 G 0 8 4
41/04	3 8 0	41/04	3 8 0 Z 3 G 3 0 1
			3 8 0 C
45/00	3 1 0	45/00	3 1 0 H
	3 1 2		3 1 2 H
審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 4 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-3800(P2001-3800)

(22) 出願日 平成13年1月11日 (2001.1.11)

(71) 出願人 000005463

日野自動車株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72) 発明者 内野 直明

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野  
自動車株式会社内

(74) 代理人 100062236

弁理士 山田 恒光 (外1名)

Fターム(参考) 3G084 AA01 BA11 BA13 DA39 FA10

FA32 FA33 FA38 FA39

3G301 HA02 JA37 MA11 MA23 MA27

NC02 NE01 NE06 PA11Z

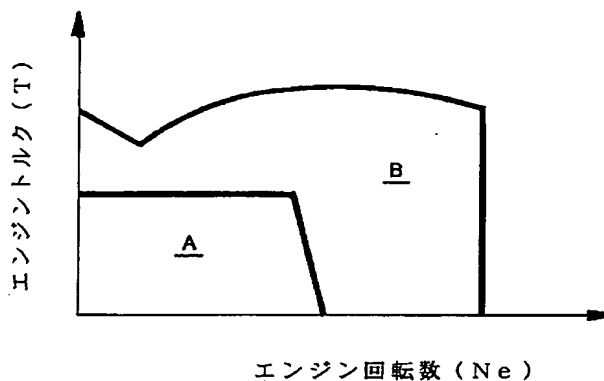
PE01Z PE03Z PE04Z PE05Z

(54) 【発明の名称】 エンジンの燃料噴射方法

(57) 【要約】

【課題】 バイロット噴射が必要な運転領域から不要な運転領域に移行する際における急激なエンジン騒音の増大を抑制し得るようにしたエンジンの燃料噴射方法を提供する。

【解決手段】 バイロット噴射が必要な運転領域Aから不要な運転領域Bに移行する際に、各気筒毎にバイロット噴射を段階的に停止していく。このようにすれば、各気筒がバイロット噴射を順次停止していくことにより、気筒単位で燃焼音が段階的に大きくなっていくことになるので、エンジン騒音の急激な増大が回避され、その切り替わりの瞬間が判り難くなって耳障り感が軽減される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バイロット噴射が必要な運転領域から不要な運転領域に移行する際に、各気筒毎にバイロット噴射を段階的に停止していくことを特徴とするエンジンの燃料噴射方法。

【請求項2】 各気筒毎にバイロット噴射を段階的に停止していくのに際し、トルク変動が生じないように各気筒毎の噴射量の補正を行うことを特徴とする請求項1に記載のエンジンの燃料噴射方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンの燃料噴射方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、エンジンの燃料噴射に関し、噴射圧力の高圧化を図り且つ燃料の噴射タイミング及び噴射量等の噴射条件をエンジンの運転状態に応じて最適に制御する方式としてコモンレール燃料噴射システムが知られている。

【0003】図2はコモンレール燃料噴射システムの概要を模式的に示すブロック図であり、ここに図示しているコモンレール燃料噴射システムでは、燃料タンク1内の燃料が、例えばプランジャ式の変容量式高圧ポンプである燃料ポンプ2により加圧されるようになってい

る。

【0004】この燃料ポンプ2は、エンジン出力により駆動されるもので、燃料を要求される所定圧力に昇圧した上で燃料管3を介しコモンレール4に供給して蓄圧状態で貯留するようになっている。

【0005】前記燃料ポンプ2には、コモンレール4における燃料圧を所定圧力に維持するための流量制御弁5が備えられており、また、燃料ポンプ2からリリーフされた燃料は、戻し管6により燃料タンク1に戻されるようにしてある。

【0006】また、コモンレール4内の燃料は、燃料供給管7を介し図示しないエンジンの各気筒毎に装備された複数のインジェクタに向け供給されて前記各気筒内に噴射されるようにしてあり、燃料供給管7からインジェクタ8に供給された燃料のうち、各気筒への噴射に費やされなかった燃料は、戻し管9を通じて燃料タンク1に戻されるようになっている。

【0007】ここで、エンジン制御コンピュータ（ECU：Electronic Control Unit）10には、エンジンの気筒判別センサからの気筒判別信号11、上死点（TDC）を検出するためのクランク角センサからのクランク角信号12、アクセルペダル踏み量Accを検出するためのアクセル開度センサ（エンジン負荷センサ）からのアクセル開度信号13、エンジン回転数センサからのエンジン回転数（Ne）信号14等のエンジンの運転状態を検出するための各種センサからの信号が入力される

ようになっている。

【0008】更に、前記コモンレール4には、該コモンレール4内の圧力を検出する圧力センサ15が設けられており、この圧力センサ15の圧力信号16もエンジン制御コンピュータ10に入力されるようになっている。

【0009】そして、前記エンジン制御コンピュータ10においては、これらの信号に基づいて、エンジン出力が運転状態に即した最適出力になるように、インジェクタ8の電磁弁17に噴射指令18を送って燃料の噴射条件、即ち、燃料の噴射時期（噴射開始時期と噴射終了時期）及び噴射量を適切に制御するようになっている。

【0010】また、インジェクタ8が燃料を噴射することでコモンレール4内の燃料が消費されてコモンレール4内の圧力が低下することになるが、エンジン制御コンピュータ10は、コモンレール4内の圧力がエンジンの運転状態に応じて必要とされる燃料噴射圧力となるように燃料ポンプ2の流量制御弁5における電磁弁19に圧力制御指令20を送り、燃料ポンプ2の吐出量を制御することによりコモンレール4の圧力を制御するようにしてある。

【0011】尚、従来におけるコモンレール式燃料噴射システムでは、燃料の噴射開始時期及び噴射終了時期が、予め設定されたクランク角度（例えば、TDC）からの位相差をクランク角センサで算出し且つクランク角信号12の所定の時期に燃料が噴射されるようにインジェクタ8の電磁弁17への駆動電流を定めるコマンドパルス（噴射指令18）をエンジン制御コンピュータ10が出力することで制御されるようになっている。

【0012】このように構成されたコモンレール燃料噴射システムにおいては、図3に示す如く、メイン噴射（曲線X）に先立ち微量の燃料を先行投入するバイロット噴射（曲線Y）を行うと、このバイロット噴射による燃料が先に燃焼して種火となり、メイン噴射の燃料の着火性が向上されて燃焼速度が遅くなる結果、着火遅れによる爆発的な燃焼が回避されてエンジンの騒音が効果的に低減されることが知られている。

【0013】ただし、この種のバイロット噴射は、全ての運転領域で支障なく採用できるものではなく、高負荷高回転数領域等では黒煙が発生し易くなるという不具合が生じるので、このような運転領域を避けた適切な運転領域に限って採用するようになければならない。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来においては、バイロット噴射が必要な運転領域から不要な運転領域に移行する際に、バイロット噴射がある間は静かであるが、バイロット噴射を止めた途端に燃焼音が大きくなってエンジン騒音が急激に増大し、切り替わりの瞬間が非常にはっきりと判って耳障りとなり、運転快適性を著しく損なうという問題があった。

【0015】本発明は上述の実情に鑑みてなしたもの

10

20

30

40

50

で、パイロット噴射が必要な運転領域から不要な運転領域に移行する際における急激なエンジン騒音の増大を抑制し得るようにしたエンジンの燃料噴射方法を提供することを目的としている。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、パイロット噴射が必要な運転領域から不要な運転領域に移行する際に、各気筒毎にパイロット噴射を段階的に停止していくことを特徴とするエンジンの燃料噴射方法、に係るものである。

【0017】而して、このようにすれば、各気筒がパイロット噴射を順次停止していくことにより、気筒単位で燃焼音が段階的に大きくなっていくことになるので、エンジン騒音の急激な増大が回避され、その切り替わりの瞬間が判り難くなって耳障り感が軽減される。

【0018】また、本発明においては、各気筒毎にパイロット噴射を段階的に停止していくのに際し、パイロット噴射の有無の切り替え時におけるトルク変動が抑制され、ドライバビリティに違和感を生じる虞れが未然に回避されることになる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施する形態を図面を参照して説明する。尚、エンジンの燃料噴射装置に適用されるコモンレール式燃料噴射システムについては、図2に示したものをを用いることで再度の詳細な説明は省略することとする。

【0020】図1は本発明を実施する形態の一例を示すもので、図2のエンジン制御コンピュータ10に設定されている制御マップを示しており、この制御マップにおいては、横軸にエンジン回転数をとり且つ縦軸にエンジントルクをとって、パイロット噴射が必要な運転領域Aと不要な運転領域Bとを分けたマップとなっている。

【0021】尚、エンジントルクについては、エンジン制御コンピュータ10にて把握されている燃料噴射量情報とエンジン回転数情報とに基づき、機械効率、ギヤレシオ（車両に実装されているギヤ位置スイッチからのギヤ位置情報により適切な段数のものを選択して代入）、デフレシオ、タイヤ径等の既知の数値を用いて容易に算出することが可能である。

【0022】そして、加速するためにアクセルが踏み込まれたような場合に、エンジントルクとエンジン回転数が上昇し、パイロット噴射が必要な運転領域Aから不要な運転領域へ運転状態が移行した時点（運転領域A、Bの境界をA側からB側へ超えた時点）から、各気筒毎に所定の微少な時間差をもたせてパイロット噴射を段階的に停止していくようにする。

【0023】即ち、エンジン制御コンピュータ10に予め設定されている最適パターンに基づき、エンジン制御コンピュータ10から各気筒のインジェクタ8の電磁弁17（図2参照）に向け噴射指令18を送ることで、前

述した如き各気筒毎のパイロット噴射の段階的な停止を行う制御を実行する。

【0024】尚、各気筒毎にパイロット噴射を段階的に停止していく際には、各気筒毎の噴射量を補正してトルク変動を抑制することが好ましい。

【0025】而して、このようにすれば、各気筒がパイロット噴射を順次停止していくことにより、気筒単位で燃焼音が段階的に大きくなっていくことになるので、エンジン騒音の急激な増大が回避されることになる。

10 【0026】ここで、付言しておく、パイロット噴射の有無を切り替えるに際しては、パイロット噴射の噴射量を徐々に減らしていくという手法も考えられなくはないが、もともとパイロット噴射では、メイン噴射量に対し数%程度の微量の噴射しか行われていないので、このような微量の噴射を徐々に減らしていくような微妙な制御は実質的に困難であり、各気筒毎にパイロット噴射のバラツキが生じてエンジン性能が安定しない虞れがあるので、各気筒毎にパイロット噴射を個別に停止していく方が、エンジン性能面からして安定した制御が可能となるのである。

20 【0027】従って、上記形態例によれば、パイロット噴射が必要な運転領域Aから不要な運転領域Bに移行する際における急激なエンジン騒音の増大を抑制することができるので、その切り替わりの瞬間を判り難くして耳障り感を軽減することができ、従来より運転快適性を大幅に向上することができる。

30 【0028】また、特に本形態例においては、各気筒毎にパイロット噴射を段階的に停止していく際に、各気筒毎の噴射量を補正してトルク変動を抑制するようにしているので、ドライバビリティに違和感を生じる虞れを未然に回避することができる。

【0029】尚、本発明のエンジンの燃料噴射方法は、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0030】

【発明の効果】上記した本発明のエンジンの燃料噴射方法によれば、下記の如き種々の優れた効果を奏し得る。

40 【0031】（I）本発明の請求項1に記載の発明によれば、パイロット噴射が必要な運転領域から不要な運転領域に移行する際における急激なエンジン騒音の増大を抑制することができるので、その切り替わりの瞬間を判り難くして耳障り感を軽減することができ、従来より運転快適性を大幅に向上することができる。

【0032】（II）本発明の請求項2に記載の発明によれば、各気筒毎にパイロット噴射を段階的に停止していく際に、各気筒毎の噴射量を補正してトルク変動を抑制することができるので、ドライバビリティに違和感を生じる虞れを未然に回避することができる。

50 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施する形態の一例を示す制御マップの線図である。

【図2】コモンレール燃料噴射システムの概要を模式的に示すブロック図である。

【図3】パイロット噴射とメイン噴射との関係を示す線図である。

【符号の説明】

4 コモンレール

\*

\* 8 インジェクタ

10 エンジン制御コンピュータ

18 噴射指令

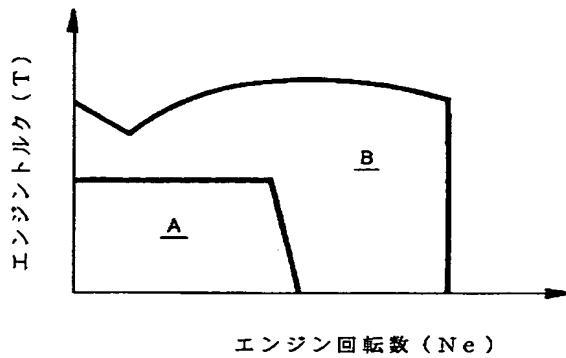
A パイロット噴射が必要な運転領域

B パイロット噴射が不要な運転領域

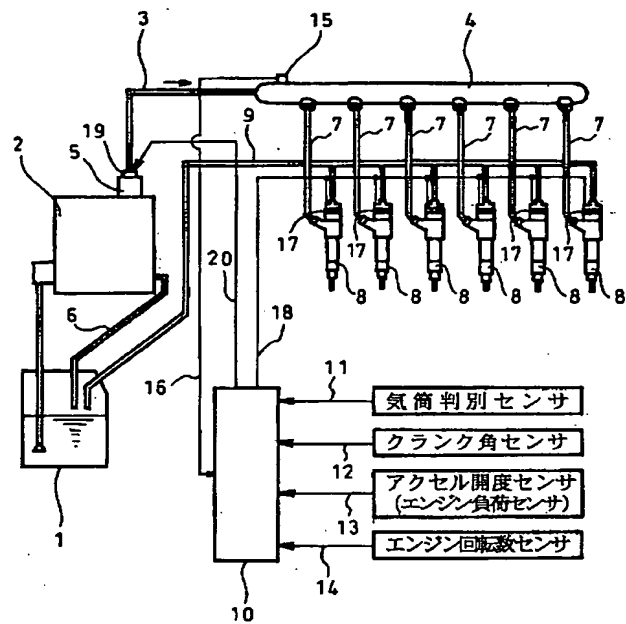
X メイン噴射を示す曲線

Y パイロット噴射を示す曲線

【図1】



【図2】



【図3】

